

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-005649

(43)Date of publication of application : 14.01.1993

(51)Int.Cl.

G01H 3/00

G01H 17/00

G10K 15/00

(21)Application number : 03-156470

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 27.06.1991

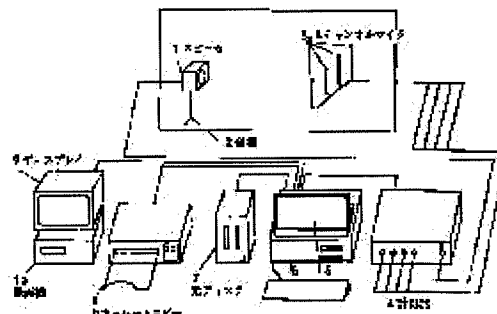
(72)Inventor : HAIRI TOSHIKI

## (54) IMAGE DISPLAY OF SONIC WAVE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To visually observe the behavior of an emitted sonic wave by setting measuring points to a sound field in a lattice form and emitting a sound source signal due to an impulse into the sound field to measure the impulse response of the sound source signal at each of the measuring points.

**CONSTITUTION:** A speaker 1 and a 4-channel microphone 3 constituted in a lattice form are arranged to a sonic field 2 to be connected to a measuring device 4. The sound source signal due to an impulse is emitted into the sound field 2 from the speaker 1 to be received by the microphone 3. When the sound pressure level of the sonic wave emitted from the speaker 1 changes with the elapse of time, the sound pressure level of the received sonic wave also changes in the same way. When the amplitude of a waveform at a certain time (t) is set to the deviation from one plane and the deviations of respective points are plotted three-dimensionally, the waveform of the sonic wave is displayed on an RGB display 6 as an image. When the sonic waves visualized at respective times are changed over with the elapse of time to be displayed, the propagation of a sonic wave can be dynamically grasped. The image of the sonic wave is recorded on a recorder 10 and displayed on a display 9.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-5649

(43)公開日 平成5年(1993)1月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 H 3/00	Z	8117-2G		
17/00	C	8117-2G		
G 1 0 K 15/00		7227-5H	G 1 0 K 15/ 00	L

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-156470

(22)出願日 平成3年(1991)6月27日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 羽入 敏樹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

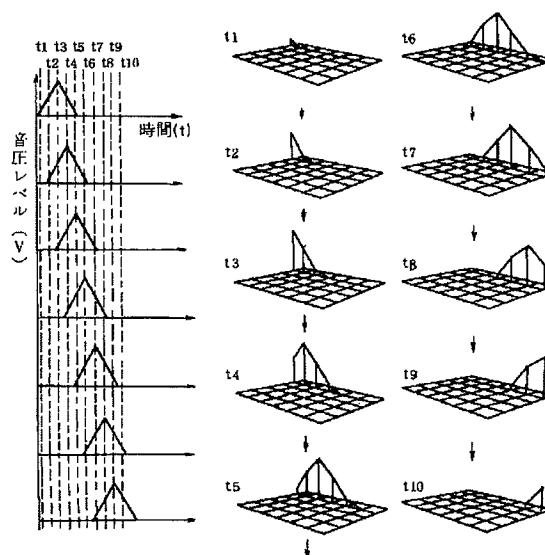
(74)代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

(54)【発明の名称】 音波の画像表示方法

(57)【要約】

【目的】 音場内に放射される音波の振る舞いを視覚的に捕らえることができること。

【構成】 音場2にマイク3をグリッド状に配置し、スピーカ1から音場2内に放射された音源信号のインパルス応答をマイク3で收音し、各マイク3で收音されたインパルス応答波形の振幅を一平面からの変移として記録し、記録した測定音の振幅を三次元画像として表示するようにしたもの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 音場に測定ポイントを格子状に設定し、インパルスによる音源信号を音場内に放射し、各測定ポイントで音源信号のインパルス応答を測定し、各測定ポイントで測定された測定音のインパルス応答波形の振幅を一平面からの変移として指定の時刻に記録し、記録した測定音の振幅を三次元の画像信号に変換して画像表示する音波の画像表示方法。

【請求項2】 音場に測定ポイントを格子状に設定し、インパルスによる音源信号を音場内に放射し、各測定ポイントで音源信号のインパルス応答を測定し、各測定ポイントで測定された測定音のインパルス応答波形の振幅を一平面からの変移として時間の経過とともに順次記録し、記録した測定音の振幅を三次元の画像信号に変換して画像表示する音波の画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は音波の画像表示方法に係り、特に、劇場、音楽ホール等の音場内に放射される音波の状態を可視化し、壁面に反射する音波の振る舞いを知るに好適な音波の画像表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、劇場等の音場内に放射される音波の状態を回析するに際して、音場内に複数のマイクを配置して音波の状態を録音する方法が採用されている。

【0003】

【発明の解決しようとする課題】しかし、従来技術では、音場内に放射された音波を三次元的な波形で可視化することはできず、音場内に放射された音波の反射、回析、干渉等の振る舞いを波形の形で視覚的に把握することができなかった。

【0004】本発明はこのような従来の問題点を解決するものであり、音場内に放射された音波の振る舞いを視覚的に捕らえることができる音波の画像表示方法を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、音場に測定ポイントを格子状に設定し、インパルスによる音源信号を音場内に放射し、各測定ポイントで音源信号のインパルス応答を測定し、各測定ポイントで測定された測定音のインパルス応答波形の振幅を一平面からの変移として指定の時刻に記録し、記録した測定音の振幅を三次元の画像信号に変換して画像表示する音波の画像表示方法を採用したものである。

【0006】さらに、本発明は、音場に測定ポイントを格子状に設定し、インパルスによる音源信号を音場内に放射し、各測定ポイントで音源信号のインパルス応答を測定し、各測定ポイントで測定された測定音のインパルス応答波形の振幅を一平面からの変移として時間の経過とともに順次記録し、記録した測定音の振幅を三次元の

画像信号に変換して画像表示する音波の画像表示方法を採用したものである。

【0007】

【作用】従って、本発明によれば、音場に各格子状に設定された各測定ポイントでインパルスによる音源信号のインパルスを測定し、各測定ポイントで測定された測定音のインパルス応答波形の振幅を一平面からの変移として指定の時刻に記録し、記録した測定音の振幅を三次元の画像として表示するようにしたため、音場の拡散体等に対しての音波の振る舞いを視覚的に捕らえることができる。またインパルス応答波形の振幅を一平面からの変移として時間の経過とともに順次記録し、記録した測定音の振幅を三次元の画像としての表示すれば音波の振る舞いを動的に捕らえることができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1～図3において、音場2にはスピーカ1が配置されているとともに4チャンネルマイク3が格子状に配置されている。スピーカ1と4チャンネルマイク3はそれぞれ計測器4に接続されている。計測器4はパーソナルコンピュータ5とRGBディスプレイ6に接続されている。パーソナルコンピュータ5は光ディスク7、カラーハードコピー8、ディスプレイ9、録画器10に接続されている。

【0009】パーソナルコンピュータ5にはD/A・A/Dボードが組み込まれており、各ボードを同時にスタートしてスピーカ1からインパルスによる音源信号を音場2内に放射し、音場2内に放射された音源信号を4チャンネルマイク3で收音する。各マイク3で音を收音するに際しては、音が発生してから時刻を全受音点において完全に同期しながらインパルス応答を分布状に收音する。このため、各マイクの間隔は波形の再現性を考慮すると、回析したい音波の波長の6分の1以下に設定する必要がある。

【0010】スピーカ1から放射される音波の音圧レベルが時間の経過とともに変化すると、各受音点で收音される音波の音圧レベルも時間の経過とともに変化する。そして各受音点において、ある時刻tの波形の振幅を一平面からの変移として各点の変移を三次元的にプロットすると図1及び図2に示されるような音波の波形がRGBディスプレイ6の画面上に画像表示される。この場合各時刻において可視化された音波を時間の経過とともに切り替えて表示すると音波の伝搬を動的に捕らえることができる。なおディスプレイ6の画面上に表示された音波の画像は録画器10に録画されるとともにディスプレイ9の画面上に表示される。

【0011】次に無響室において音源信号を收音するに際しては、図4に示されるように、無響室内に単板11を配置するとともに無響室内に4チャンネルマイク3を格子状に配置し、スピーカ1から無響室内に放射された

音波が単板 11 で反射した時のインパルス応答を 4 チャンネルマイク 3 で收音する。そして 4 チャンネルマイク 3 で收音された音波の波形の一平面からの変移として画像表示すると、図 5 に示されるような画像が表示されることになる。

#### 【0012】

【発明の効果】本発明は上記実施例より明らかなように、音場に測定ポイントを格子状に設定し、各測定ポイントで音源信号のインパルス応答を測定し、各測定ポイントで得られた測定音のインパルス応答波形の振幅を一平面からの変移として指定の時刻毎に三次元の画像で表示するようにしたため、指定の時刻における音楽ホールの拡散体等に対する音波の状態を視覚的に観測することができる。

【0013】また本発明によれば、可視化された音波を時間の経過とともに表示するようにしたため、音波の伝搬を動的に観測することができ、これらの情報を音響設計等にフィードバックすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】音波の伝搬方法と音波の画像表示方法を説明するための図

【図 2】時系列波形の表示方法を説明するための図

【図 3】本発明が適用されたシステムの構成図

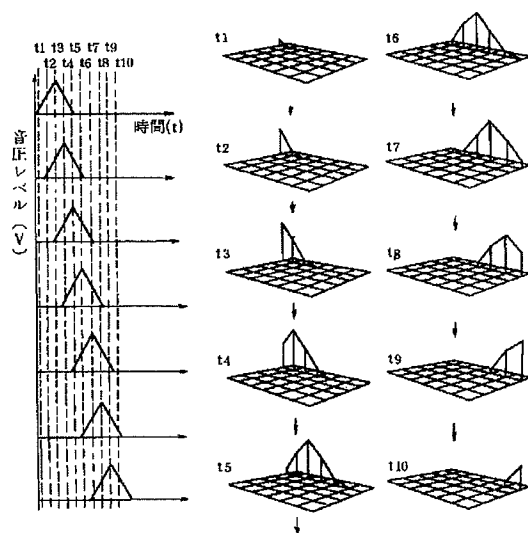
【図 4】無響室における測定方法を説明するための図

【図 5】無響室における音波の伝搬状態を示す図

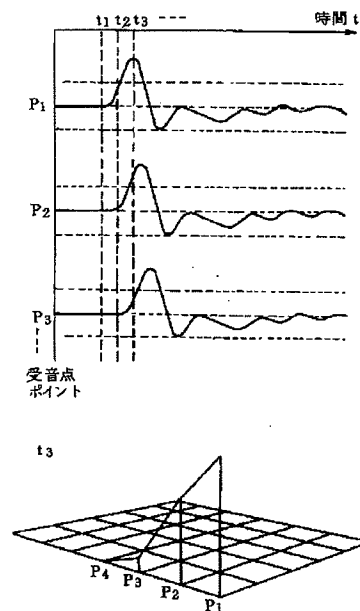
#### 【符号の説明】

- 1 スピーカ
- 2 音場
- 3 4チャンネルマイク
- 4 計測器
- 5 パーソナルコンピュータ
- 6 RGBディスプレイ
- 7 光ディスク
- 8 カラーハードコピー
- 9 ディスプレイ
- 10 録画器
- 11 単板

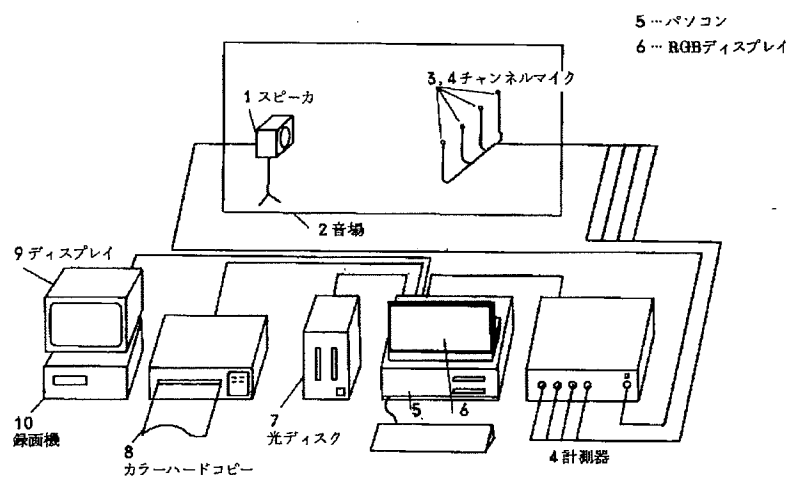
【図 1】



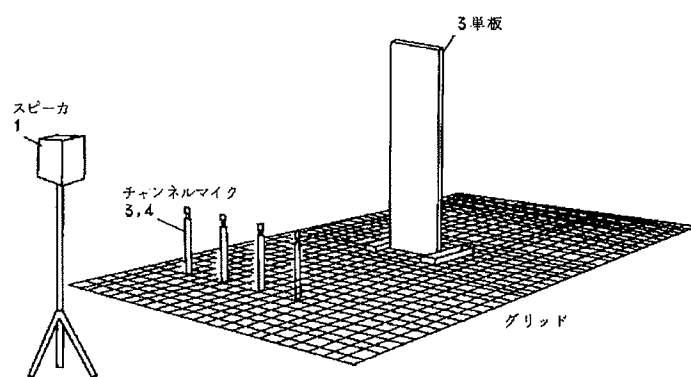
【図 2】



【図3】



【図4】



【図5】

